



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06167806 A**(43) Date of publication of application: **14 . 06 . 94**

(51) Int. Cl.

**G03F 7/027**  
**C09D 11/00**  
**G03F 7/004**  
**G03F 7/004**  
**G03F 7/032**  
**H05K 3/28**

(21) Application number: **04340938**(22) Date of filing: **30 . 11 . 92**(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **KOMATSU NOBUO**  
**HARUKI MUNEYUKI**  
**YAMAMOTO KUNIHARU**

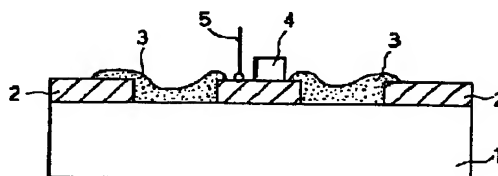
(54) **SOLDER RESIST INK COMPOSITION AND  
 PRINTED CIRCUIT BOARD FORMED BY SUING  
 THE SAME**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a solder resist ink compsn. having excellent heat radiatability by incorporating a binder and an inorg. packing material having the thermal conductivity of a specific value or above into the solder resist ink compsn.

**CONSTITUTION:** A solder resist film 3 is formed on a glass epoxy substrate 1 by partly exposing copper foil 2. This solder resist ink compsn. consists of at least the binder and the inorg. packing material having  $\cong 50\text{W/mK}$  thermal conductivity at  $25^\circ\text{C}$ . The film consisting of the solder resist ink compsn. which allows the escape of heat is obtd. by incorporating such inorg. packing material into the compsn. Further, the inorg. packing material has preferably  $\cong 10^5\Omega\cdot\text{cm}$  volumetric resistance value at  $25^\circ\text{C}$ . The grain size of the inorg. packing material is preferably  $\leq 50\mu\text{m}$  and the material thereof consists preferably of  $\cong 1$  kinds selected from aluminum nitride (AlN), silicon carbide (SiC) and beryllium oxide (BeO).



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-167806

(43)公開日 平成6年(1994)6月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 7/027	5 0 2			
C 0 9 D 11/00	P T E	7415-4 J		
G 0 3 F 7/004	5 0 1			
	5 0 3			
7/032	5 0 1			

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-340938

(22)出願日 平成4年(1992)11月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小松 信夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 春木 宗雪

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山本 邦晴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

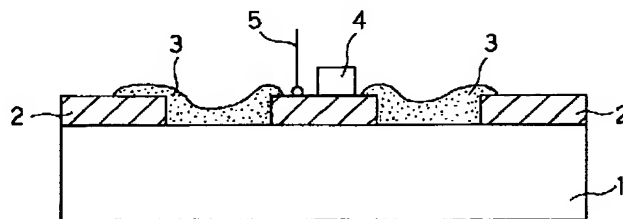
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 ソルダレジストインキ組成物及びこれを用いたプリント配線基板

(57)【要約】

【構成】 本発明は、少なくとも、25℃における熱伝導率が50W/mK以上の無機充填材と結合剤とを含有するソルダレジストインキ組成物である。上記無機充填材は、体積抵抗値が $10^5 \Omega m$ 以上、粒径が50 $\mu m$ 以下であり、窒化アルミニウム、炭化ケイ素、酸化ベリリウムより選ばれる少なくとも1種よりなるものである。さらに、結合剤と無機充填材との重量比は1:9~6:4の範囲とする。そして、このようなソルダレジストインキ組成物をプリント配線基板に用いる。

【効果】 ソルダレジストインキ組成物の熱伝導性が向上する。よって、これを用いたプリント配線基板においては、電子部品に通電させても、プリント配線基板の温度上昇が小さく抑えられる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 少なくとも結合剤と25℃における熱伝導率が50W/mK以上である無機充填材とを含有することを特徴とするソルダーレジストインキ組成物。

【請求項2】 無機充填材は25℃における体積抵抗値が $10^5 \Omega m$ 以上であることを特徴とする請求項1記載のソルダーレジストインキ組成物。

【請求項3】 無機充填材は粒径が50 $\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項1又は2記載のソルダーレジストインキ組成物。

【請求項4】 無機充填材が窒化アルミニウム、炭化ケイ素、酸化ベリリウムより選ばれる少なくとも1種以上よりなることを特徴とする請求項1、2又は3記載のソルダーレジストインキ組成物。

【請求項5】 結合剤と無機充填材との重量比が1:9～6:4であることを特徴とする請求項1記載のソルダーレジストインキ組成物。

【請求項6】 基板上に少なくとも銅線パターンよりなる回路導体と該回路導体を被覆するソルダーレジスト被膜が形成されてなるプリント配線基板において、上記ソルダーレジスト被膜を構成するソルダーレジストインキ組成物が少なくとも結合剤と25℃における熱伝導率が50W/mK以上である無機充填材とを含有するものであることを特徴とするプリント配線基板。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、熱伝導率の高いソルダーレジストインキ組成物に関するものであり、また、これを用いたプリント配線基板に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】従来より、電子部品をコンパクトに組み込むためにプリント配線基板を使用することが一般的によく行われている。このプリント配線基板は、積層板に張り合わせた銅箔回路配線に従ってエッチングしたもので、電子部品が所定の場所に配置されてはんだ付けが行われる。

【0003】ソルダーレジストは、このようなプリント配線基板に電子部品をはんだ付けする前工程で使用されるもので、回路導体のはんだ付けする部分を除いた全面に被膜形成されるものである。このような被膜は、はんだ付けの際にはんだが不必要な部分に付着するのを防止する絶縁膜として機能するとともに、回路導体が空気に直接曝されて酸化や腐食されるのを防止する保護膜としても機能するものである。

【0004】そして、上記ソルダーレジストはソルダーレジストインキ組成物を塗布して形成されるが、このソルダーレジストインキ組成物は結合剤と充填材を主成分とするものである。結合剤は主に紫外線硬化型樹脂又は熱硬化型樹脂である。一方、充填材としてはシリカ、タルク、アルミナ、炭酸カルシウム、クレー、アエロジル

等が用いられ、これらが安価であるためソルダーレジストインキ組成物の体積を増やすために用いられたり、被膜の硬度を上げたり、応力を緩和して密着性を高めるために用いられている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】現在、プリント基板は高密度化実現のために微細化（ファイン化）、多量化及びワンボード化の一途をたどっており、目ざましいテンポで高度化されている。しかし、このように高密度化されたプリント配線基板においては、電子部品がプリント配線基板に占める占有面積が高いため、電子部品の種類によってはプリント配線基板が加熱されやすい状態にあり、この加熱が素子の誤動作や破壊につながることもある。これにも関わらず、プリント配線基板の材料はどれも熱伝導率が悪く、放熱が不十分である。

【0006】そこで本発明は、かかる実情に鑑みて提案されたものであり、放熱性に優れたソルダーレジストインキ組成物を提供することを目的とする。また、これを使用したプリント配線基板を提供することを目的とする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の目的を達成するために提案されたものである。即ち、本発明のソルダーレジストインキ組成物は、少なくとも、結合剤と25℃における熱伝導率が50W/mK以上である無機充填材とからなることを特徴とするものである。

【0008】このような無機充填材を含有させることにより本発明のソルダーレジストインキ組成物よりなる被膜は熱を逃がしてやることが可能なものとなるが、無機充填材の熱伝導率が50W/mK未満であると、熱を逃がす効果が不十分である。

【0009】さらに、無機充填材は、25℃における体積抵抗値が $10^5 \Omega m$ 以上であることが好ましい。ソルダーレジストインキ組成物は、配線をはんだから絶縁する目的で設けられているものであるので、体積抵抗値が上記の値より大きい無機充填材では電気絶縁性が小さすぎ不適當である。

【0010】また、上記無機充填材の粒径は50 $\mu m$ 以下であることが好ましい。無機充填材の粒径が大きすぎると、ソルダーレジストインキ組成物を調製する際に分散性が悪く、形成されたソルダーレジストの表面が粗面化され、銅箔の配線との密着不良を起こす等、実用に適さない。しかし、0.1 $\mu m$ 以下であると、放熱の効率が低下するばかりでなく、応力を緩和するという働きも不十分となるため、不適當である。

【0011】上記無機充填材の材料としては、窒化アルミニウム（AlN）、炭化ケイ素（SiC）、酸化ベリリウム（BeO）より選ばれる少なくとも1種以上よりなるものが好ましい。これらの材料は従来使用されてきた充填材と比較して熱伝導率の大きな材料であり、絶縁

体である。よって、これらを上述の粒径としたものが本発明に使用される充填材として好適であるといえる。

【0012】そして、結合剤と無機充填材との重量比は1:9~6:4であることが好ましく、さらに好ましくは、2:8~5:5の範囲とすることである。結合剤と充填材を合わせて100重量部としたとき、結合剤が10重量部より少ないとソルダーレジストの被膜としたときに銅箔との密着性が低下してしまい、逆に60重量部より多いと充填材による熱伝導性の効果が発揮されない。

【0013】また、充填材が40重量部より少ないとソルダーレジストの被膜としての熱伝導率が低下してしまい、90重量部より多いと粒子間に気泡が発生し却って熱伝導性を低下させるうえ、被膜にクラックが発生する原因にもなる。

【0014】本発明のソルダーレジストインキ組成物に用いられる結合剤としては、従来この主のソルダーレジストに適用される紫外線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂がいずれも使用可能であり、特に限定されない。紫外線硬化型樹脂とは、紫外線照射により硬化する樹脂であり、一般には、1分子中に2以上のアクリル酸エステル基又はメタクリル酸エステル基を有するような樹脂をいう。

【0015】また、熱硬化型樹脂とは、加熱により硬化する樹脂であり、エポキシ樹脂と硬化剤との組み合わせが一般的である。エポキシ樹脂として代表的なものとしては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、又は、脂環式エポキシ樹脂等の1分子中に2以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂が挙げられる。

【0016】硬化剤としては、アミン類、イミダゾール類、カルボン酸類、フェノール類、第4級アンモニウム塩類、メチロール基含有化合物が挙げられる。

\*

エポキシ樹脂（油化シェル社製、商品名エピコート828）

1-ベンジル-2-メチルイミダゾール	15重量部
窒化アルミニウム粉末（平均粒子径5μm）	2重量部
ブチルカルビトール	70重量部
フタロシアニングリーン	9重量部
粘度調整剤（商品名エロジール#200）	1重量部
消泡剤（共栄社油脂社製、商品名AC-300）	2重量部
	1重量部

【0023】次に、図1のように、基板1上にパターンニングした銅箔2を形成し、さらにこれに対して、図2に示す範囲にソルダーレジスト被膜3を形成した。

【0024】具体的には、1.6mm厚、寸法100×100mmのガラスエポキシ基板（東芝ケミカル社製、商品名TLC-W-551）35μm厚の銅箔2をエッチングによりパターンニングしたものを作成し、さらにソルダーレジストインキ組成物を塗布した。なお、上記ソ

\*【0017】そして、ソルダーレジストインキ組成物には、必要に応じて、カルビトール系化合物、セロソルブ系化合物及びその酢酸エステル化合物等の溶剤、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、酸化チタン等の顔料、公知慣用の消泡剤、密着付与剤、又は、レベリング剤等の各種添加剤或いは重合禁止剤を加えてもよい。

【0018】また、本発明は、上述したソルダーレジストインキ組成物を用いたプリント基板に関するものでもある。即ち、基板上に少なくとも銅箔パターンよりなる回路導体と該回路導体を被覆するソルダーレジスト被膜が形成されてなるプリント配線基板において、上記ソルダーレジスト被膜を構成するソルダーレジストインキ組成物が、少なくとも結合剤と25℃における熱伝導率が50W/mK以上である無機充填材とを含有するものであることを特徴とするものでもある。

【0019】これによって、プリント配線基板上に配設された電子部品より発生する熱をプリント配線基板に蓄積してしまうことなく、放熱することが可能となる。

【0020】

【作用】ソルダーレジストインキ組成物に含有される無機充填材の熱伝導率が大きいと、該ソルダーレジストインキ組成物よりなる被膜は放熱効果を有するものとなる。よって、上述のようなソルダーレジストインキ組成物の被膜が形成されたプリント配線基板は熱を逃がす効果を持ち、電子部品が熱を発生しても、プリント配線基板の温度上昇を抑えられる。

【0021】

【実施例】以下、本発明を適用した具体的な実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0022】実施例1

先ず、次の材料を三本ロールにより混練してソルダーレジストインキ組成物を調製した。

ルダーレジストインキ組成物は、スクリーン印刷材（商品名ニューロングLS-50）、版の仕様がテトロン180メッシュのものをいい、20μm厚となるように塗布した。

【0025】その後、箱型炉（商品名タバイエスベックPHH-200）にて、150℃で30分間熱処理し、ソルダーレジストインキ組成物は熱硬化させることによりソルダーレジストの被膜を形成した。これが形成され

た状態を図3に示す断面図で見ると、ガラスエポキシ基板1上に銅箔2が形成され、銅箔2を部分的に露出させてソルダーレジスト被膜3が形成されていることがわかる。

【0026】そして、ソルダーレジスト被膜3が形成されていない基板中央部分（銅箔ラント）に、T0-220形トランジスタを実装する。即ち、共晶はんだ（融点183℃）をはんだごてを用いて上記銅箔ラントに供給した後、箱型炉にて200℃で5分加熱し、溶融したはんだの上からT0-220形トランジスタを置いて冷却することによって、プリント配線基板にはんだ付けされた。

【0027】このようにして作成されたものが実施例1のテストピースである。

【0028】ここで、実際にトランジスタに通電したとき、テストピースの温度がどの程度変化するかを測定することにした。図4に示すようにトランジスタ4の近傍\*

エポキシ樹脂（油化シェル社製、商品名エピコート828）

1-ベンジル-2-メチルイミダゾール	40重量部
タルク（平均粒子径5μm）	5重量部
ブチルカルビトール	35重量部
フタロシアニングリーン	16重量部
粘度調整剤（商品名エロジル#200）	1重量部
消泡剤（共栄社油脂社製、商品名AC-300）	2重量部
	1重量部

【0032】以上のテストピースの温度上昇を測定した結果を、充填材として用いた材料の熱伝導率と電気抵抗の値と共に表1に示す。

\*にCA熱電対5を設置し、ポリイミドテープでしっかりと固定する。そして、トランジスタに通電しコレクター損失（PC）が2Wの状態を1分間保持したときの基板の温度を測定した。

#### 【0029】実施例2

充填材を炭化ケイ素とした以外は実施例1と同様にして実施例2のテストピースを作成し、同様にして基板の上昇温度を測定した。

#### 【0030】実施例3

充填材を酸化ベリリウムとした以外は実施例1と同様にして実施例3のテストピースを作成し、同様にして基板の上昇温度を測定した。

#### 【0031】比較例1

ソルダーレジストインキ組成物の組成を以下のとおりのものでした以外は実施例1と同様にして比較例1のテストピースを作成し、さらに、実施例1と同様にして基板の上昇温度を測定した。

※【0033】

【表1】

	上昇温度 (°C)	熱伝導率 (W/mK)	電気抵抗 (Ωm)
実施例1	16	250	$>10^{14}$
実施例2	15	270	$10^6$
実施例3	16	250	$>10^{14}$
比較例1	34	1	$>10^{14}$

【0034】表1より、実施例1, 2, 3のテストピースは、比較例1のテストピースに比較して熱伝導率が大いいため、基板の温度上昇が小さく抑えられることがわかった。

#### 【0035】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、ソルダーレジストインキ組成物に含有される無機充填材の熱伝導率が大いので、ソルダーレジストインキ組成物よりなる被膜は放熱効果に優れたものとなる。よって、上述のようなソルダーレジストインキ組成物の被膜が形成されたプリント配線基板は熱を逃がす効果を持ったものとなる。このため、プリント配線基板上に設置された電子部品が熱を発生しても、プリント配線基板の温度上昇★50

★を抑えられるので、部品の破壊、素子の誤動作が防止できる。また、基板の温度上昇が抑えられることで、さらなる高密度化を図ることも可能となってくる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】銅箔パターンを形成したテストピースを示す平面図である。

【図2】ソルダーレジスト被膜を形成したテストピースを示す平面図である。

【図3】図2のテストピースの断面を模式的に示す断面図である。

【図4】テストピースの温度上昇を測定する様子を模式的に示す断面図である。

#### 【符号の説明】

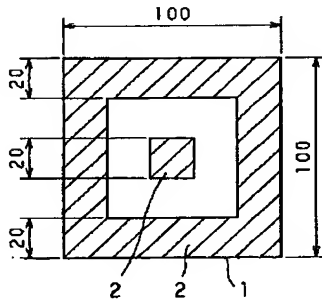
- 1・・・ガラスエポキシ基板  
2・・・銅箔  
3・・・ソルダーレジスト被膜

\* 4・・・トランジスタ

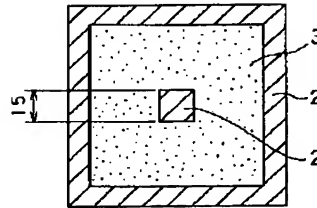
5・・・熱電対

\*

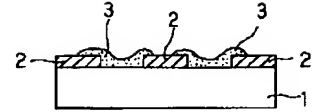
【図1】



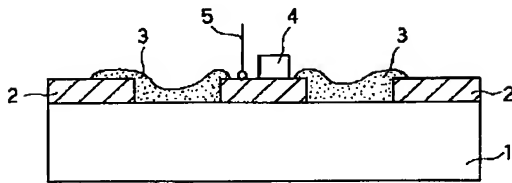
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

H 0 5 K 3/28

識別記号

庁内整理番号

B 7511-4E

F I

技術表示箇所